Aus der Zweiten Medizinischen Klinik der Universität München
Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. med., phil. et jur. Friedrich von Müller

Der Einfluß der Vorernährung auf die spezifisch-dynamische Wirkung des Eiweiß.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Falkultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Helmuth Altrogge
Zahnarzt
in Goslar am Harz

Dissertation der hohen medizinischen Fakultät München
vorgelegt am 26. Juli 1929

Referent:
Herr Geh. Medizinalrat Prof. Dr. med., phil. et. jur. Friedrich von Müller

Die Drucklegung ist seitens der Fakultät genehmigt.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Bruder!

Unter spezifisch-dynamischer Wirkung versteht man seit Rubner (1902) die Erscheinung, daß durch Zufuhr von Nahrung die Oxodationsvorgänge im Körper gesteigert werden. Wenn der Name auch erst ein viertel Jahrhundert besteht, die Tatsache selbst ist in der Stoffwechsellehre schon lange bekannt. Sie wurde von dem genialen Chemiker Lavoisier entdeckt, der sie im Jahre 1789 beschrieb, kurz bevor er sein Haupt unter die Guillotine der französischen Revolution legte. Die bekannte Erscheinung der Steigerung des Energieverbrauches nach Nahrungsaufnahme hat Rubner für die drei Hauptgruppen Eiweiß, Kohlenhydrat und Fett getrennt untersucht. Er fand sie bei Eiweiß am höchsten, wesentlich niedriger bei Fett und am niedrigsten bei Kohlenhydrat. Rubner hat ferner gefunden, daß die Mehrproduktion von Wärme nach Nahrungsaufnahme für die Erhaltung des Wärmegleichgewichts (chemische Wärmeregulation), niemals aber für die Leistung äußerer Arbeit verwertbar ist. Aus diesem Grunde prägte er den Namen „spezifisch-dynamische Wirkung". Rubner hat Versuche angestellt, um die Ursache der von ihm erforschten Erscheinung zu begründen. Trotz der Arbeit von mehr als ein viertel Jahrhundert besitzen wir jedoch noch keine restlos befriedigende Erklärung für die spezifisch-dynamische Wirkung. Zuntz und seine Schüler gingen zunächst von der Anschauung aus, daß die Stoffwechselerhöhung durch die Tätigkeit der Darm- und der Verdauungsdrüsen zustande käme. Es muß in der Tat unter allen Umständen für die Bewegung der zugeführten Nahrung durch den Darm eine gewisse mechanische Arbeit geleistet werden. Es setzt ferner bei der Verdauung der Nahrungsmittel eine vermehrte Drüsentätigkeit ein. Man muß also annehmen, daß es eine Verdauungsarbeit gibt. Die Frage ist nur, ob diese Arbeit so groß ist, daß durch sie die ganze Stoffwechselsteigerung nach Nahrungsaufnahme erklärt werden kann, oder ob noch andere Faktoren eine Rolle spielen, die vielleicht noch mehr ins Gewicht fallen. Rubner konnte zeigen, daß das Maß der Verdauungsarbeit zur Erklärung der spezifisch-dynamischen Wirkung nicht hinreicht. Er bezog die Stoffwechselsteigerung auf Einwirkung der resorbierten Nahrungsmittel oder ihrer Spaltprodukte auf die Zellen, stellte also letzten Endes eine allgemeine Protoplasmareizung als Ursache hin. Neuerdings hat Rubner die spezifisch-dynamische Wirkung so erklärt, daß es beim Abbau der Nahrung gewisse chemische energiespendende Vorgänge gibt, die nur für den Wärmehaushalt, nicht für den Arbeitshaushalt verwertbar seien.

Friedrich Müller hat in einer Vorlesung bei der Eröffnung der New Yorker Akadamie (1927) die derzeitigen drei Erklärungsmöglichkeiten folgendermaßen zusammengefaßt: entweder verhält sich der Körper wie ein Ofen, welcher um so mehr verbrennt, als man ihm Heizmaterial verabreicht; oder die Nahrungsaufnahme wirkt als Reiz und führt so zu einer Mehrproduktion von Wärme;

oder die chemische Umarbeitung der genossenen Nahrungsstoffe in die für den Körper notwendigen Formen stellt einen Prozeß dar, welcher Energie benötigt. Die letztere Anschauung wurde von Friedrich Müller besonders hervorgehoben unter Hinweis auf Versuche von Johansson. Johansson verabreichte dieselbe Dextrosemenge Versuchspersonen, welche einmal an den vorhergehenden Tagen kohlenhydratarm, ein anderesmal normal vorernährt worden waren. Dabei fand er nach kohlenhydratarmer Vorernährung, d. h. unter Bedingungen, bei denen voraussichtlich der genossene Zucker sofort verwendet, oder zu Glykogen polymerisiert wurde, eine fehlende spezifisch-dynamische Wirkung, während nach normaler Vorernährung, d. h. unter Bedingungen, bei denen eine chemische Umarbeitung eines Teils des genossenen Zuckers zu Fett angenommen werden muß, eine höhere spezifisch-dynamische Wirkung auftrat. Baur konnte diese Befunde bestätigen, allerdings fand er durch besondere Ausgestaltung extremer Versuchsbedingungen, daß die innere chemische Arbeit bei der spezifisch-dynamischen Wirkung nicht die einzige Ursache von Bedeutung darstellt.

Es lag daher nahe, den Einfluß der Vorernährung auch für den Fall der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung zu prüfen. Die bekannte Tatsache, daß der Körper imstande ist, aus zugeführtem Eiweiß Zucker zu bilden, wurde den folgenden Versuchen zugrunde gelegt. Wir versuchten einerseits durch kohlenhydratreiche Vorernährung das Bedürfnis zur Zuckerbildung möglichst gering zu gestalten, andererseits sollte durch Kohlenhydrat und calorienarme Vorernährung eine möglichst große Zuckerbildung aus Eiweiß bewirkt werden. Auf diesem Wege konnten wir hoffen, die innere, chemische Umwandlung zu beeinflussen. Die gleichzeitige Stoffwechseluntersuchung sollte die Frage prüfen, ob diese Beeinflussung der inneren chemischen Arbeit sich im Verhalten der spezifisch-dynamischen Wirkung widerspiegelt oder nicht. Jahn und Strößenreuther (Deutsches Archiv für klinische Medizin, Sonderabdruck aus Bd. 159, Heft 34, Seite 156.) haben gefunden, daß die Größe der Eiweißzufuhr in der Vorernährung im allgemeinen die Quantität und Qualität der spezifisch-dynamischen Wirkung einer gemischten Probekost beeinflußt. Die Quantität wuchs (nicht mit der Regelmäßigkeit) mit der Eiweißzufuhr der vorhergehenden Ernährung. Die qualitative Beeinflussung war, mit Ausnahme eines unter besonderen Bedingungen stehenden Falles, stets vorhanden. Je höher die Eiweißzufuhr der vorangehenden Kost war, um so steiler verlaufen die Kurven in den ersten Stunden nach Aufnahme der Probekost.

Bevor wir auf die Versuche eingehen, sind noch kurz mancherlei Einzelheiten, die für die Versuchsergebnisse von Bedeutung sind, und die wir alle mit dem Namen Versuchstechnik zusammenfassen wollen, von uns zu erläutern.

Wir benützten zu unseren Versuchen den kleinen „Benedikt-schen Apparat", der in der Handhabung einfach und für die Grundumsatzbestimmungen ausreichend ist. Wir verstehen unter Grundumsatz den Kalorienverbrauch des Körpers in den Morgenstunden nach mindestens dreiviertelstündiger absoluter Muskelruhe und zwölfstündiger Nüchternheit. Er ist der kleinste Wert,

der unter normalen Umständen nicht weiter herabgedrückt werden kann. Man bestimmt den Grundumsatz, indem man dem Patienten aus einem Gasometer Sauerstoff einatmen läßt, und die Ausatmungsluft durch Natronkalk leitet, sodaß die Kohlensäure zurückgehalten wird, während der Sauerstoff wiederum in den Gasometer zurückströmt. Nach einiger Zeit hat also der 0_2 Gehalt im Gasometer abgenommen.

Der kleine „Benedikt'sche Apparat" besteht aus einem Gasometer, der durch ein Gewicht ausbalanciert ist, sodaß er in jeder Lage im Gleichgewicht ist. Der Gasometer wird mit 0_2 gefüllt. Der Patient, dessen Nase durch eine Klammer verschlossen ist, ist mittels eines dichtsitzenden sogen. Zuntz'schen Mundstückes mit einem Rohr verbunden, welches T-förmig in zwei Schlauchleitungen übergeht. Die beiden Schlauchleitungen sind mit dem Innern des Gasometers verbunden. In beide Leitungen ist je ein „Sadd'sches Ventil" (in einander entgegengesetzter Richtung) eingeschaltet. Es wird bewirkt, daß bei Inspiration der 0_2 durch den einen Schlauch aus dem Gasometer zum Patienten strömt, während bei der Expiration der andere Schlauch den nicht eingenommenen Sauerstoff und die gebildete Kohlensäure vom Patienten zum Apparat zurückbefördert, wo zunächst die gebildete Kohlensäure in einer zwischengeschalteten Natronkalktrommel absorbiert wird, bevor der nicht verbrauchte Sauerstoff dem Gasometer wieder einverleibt wird. Der Körper deckt seinen 0_2 Bedarf aus dem im Gasometer vorhandenen Sauerstoff. Dieser Verbrauck wird durch eine am Gasometer angebrachte Schreibfeder auf einer Trommel graphisch registriert. Der erhaltene Wert (es wurden bei unseren Versuchen der Verbrauch über 6 Min. = $^1/_{10}$ Stunde festgelegt) auf 24 Stunden berechnet und auf 0 Grad und 760 mm reduziert, ergibt den Grundumsatz. Dieser Grundumsatz wird mit dem normalen Wert, der Sollzahl verglichen, die man aus Tabellen von Harris und Benedikt entnehmen kann. Bei exakten Versuchen läßt sich eine individuelle Schwankungsbreite von + 10 bis — 5 finden, außerhalb derer wir die Ergebnisse als pathologisch ansprechen müssen. Nachdem man den Grundumsatz festgelegt hat, bekommt der Patient Nahrung verabreicht. Von diesem Zeitpunkt an wurde für die nächsten drei vollen Stunden der Sauerstoffverbrauch von neuem von uns gemessen. Wir erreichen dadurch, daß wir ein gewisses Bild von der spezifisch-dynamischen Wirkung erhalten. Als was diese Wirkung aufgefaßt ist, wurde in der Einleitung schon angegeben. Wir haben aus dem gefundenen Wert, wie auch aus der bestimmten Sollzahl direkt den 0_2 Verbrauch pro Minute berechnet. Es ist natürlich selbstverständlich, mit den Bestimmungen früh morgens zu beginnen, da Nüchternheit und Ruhe zum Versuche vorausgesetzt sind, Bedingungen, auf die wir später noch einmal zurückgreifen müssen.

Die Stoffwechselprüfung, im ruhenüchternen Zustand, gibt uns einen guten Einblick in die Tätigkeit der Blutdrüsen. Hyperfunktion und Schilddrüse bewirkt Steigerung des Grundumsatzes; Hypofunktion Herabsetzung. Bei Störungen im Sinne einer Hypofunktion des Vorderlappens der Hypophyse wurden angeblich Veränderungen der spezifisch-dynamischen Wirkung gesehen; Störungen der Ovarienfunktion können mit Veränderun-

gen des Grundumsatzes einhergehen. Mit Hilfe dieser Methode können wir auch viele unklare Formen von Neurosen, Asthenien usw. klären. Wichtig ist auch die Prüfung des Grundumsatzes und der spezifisch-dynamischen Wirkung in Fällen von Adipositas. Auch der therapeutische Effekt ist bei vielen Krankheiten dauernd zu kontrollieren, so z. B. der Erfolg von Jod bei Basodow.

Die Vorbedingungen zur Untersuchung müssen genau beachtet werden, denn geringfügige Vernachlässigungen bringen Fehler mit sich, die ein ganz anderes Bild ergeben. Gut eine halbe Stunde vor Beginn des ersten Versuches hat sich der Patient auf den für ihn bereitgestellten Liegestuhl zu legen, auf dem er bis Abschluß der Versuchsreihe, die wie gesagt aus je vier Untersuchungen besteht, liegen bleibt. Es ist darauf zu achten, daß das Zimmer temperiert ist und daß es nach Möglichkeit eine konstante Temperatur von etwa 20 Grad Celsius beibehält. Während der 4 bis 5 Versuchsstunden sind irgendwelche psychische Einflüsse dem Patienten fernzuhalten, auch Lesen und Plaudern sind zu unterlassen. Ein Beispiel möge das eben Beschriebene bestärken: Während eines Versuches bei einem 15jährigen Knaben kam es durch seine Unvorsichtigkeit zum Kurzschluß der Zuleitung des Registriermotors. Er selbst erhielt dabei einen elektrischen Schlag. Dieser Schreck genügte, um ihn für unsere Versuchsreihe an diesem Tage unbrauchbar zu machen, denn seine Werte wichen um 50 ccm 0_2 pro Minute von der Norm ab. Auch auf das Befinden des Patienten ist sehr zu achten. So seien beim weiblichen Geschlecht die Menses erwähnt, in deren Zeit die Versuchswerte, auf die wir später noch einmal eingehen, völlig von der Norm abweichen.

Bei der Wahl unserer Patienten bevorzugten wir vor allem Frauen. Wie unsere Versuchswerte des öfteren bewiesen, sind die erhaltenen Werte unter völlig gleichen Bedingungen bei ihnen viel gleichmäßiger gewesen. Dieses beruhte wohl teils auf größerem Phlegma, teils auf größerer Bereitwilligkeit. So konnten wir beim weiblichen Geschlecht unsere Versuchsreihen über viel längere Zeit ausdehnen, bei einer Patientin sogar über 43 Tage. Dies wäre uns bei Männern völlig unmöglich gewesen, bei denen es uns nicht gelungen ist, über 10 Versuchstage hinauszukommen.

Wenn von uns der Ausdruck Patient bislang verwendet wurde, so möge dies nicht zu Irrtümern führen. Wir möchten daher für die Versuchsreihen, bei denen es sich um völlig gesunde Personen handelte, den Ausdruck Versuchsperson verwenden, während bei an pathologischen Fällen angestellten Versuchen der Ausdruck Patient am Platze ist.

Nachdem wir uns durch eine Grundumsatzbestimmung über den 0_2 Verbrauch orientiert hatten, teilten wir zu den Versuchspersonen alle die, die von der Norm keine Abweichungen boten. Zur Erkenntnis der spezifisch-dynamischen Wirkung wurde ihnen dann jeden Morgen gleich nach der ersten Bestimmung, die ja der Grundumsatzbestimmung entspricht, als Eiweißfrühstück 200 g mageres Fleisch in Form von gehacktem Beefsteak verabreicht. Alsdann wurde in der oben angegebenen Art die spezifisch-dynamische Wirkung festgelegt.

Zum Abschluß der versuchstechnischen Erörterungen sei noch auf die Art der Vorernährung hingewiesen.

Die Baustoffe, die dem menschlichen Organismus einverleibt werden müssen, wenn er bestehen soll, sind in qualitativer Hinsicht Kohlenhydrate, Eiweiß und Fett, außerdem aber noch die Lipoide (Cholesterin und Lecithin), Vitamine (akcessorische Nährstoffe, wie der Ausdruck von Hofmeister geprägt wurde) und anorganische Salze. Sind Kohlenhydrat und Fette größtenteils als Energiespender und Depotstoffe aufzufassen, so sind das Eiweiß und die Lipoide Zellbausteine. Sie sind im Fleisch, in der Milch und in den Eiern, ferner in kernreichem Gemüse und anderem kernreichem Nährmaterial enthalten. Die Vitamine sind vorderhand wenig bekannt, unbeständig und durch Kochen leicht zerstörbare Substanzen. Schon kleine Mengen davon genügen, um die Ernährung vollwertig zu machen und Avitaminosen zu vermeiden. Die Ernährung des gesunden Erwachsenen dient ausschließlich der Wahrung des Bestandes und der Deckung der Leistungen. Im großen und ganzen ist das alte „Voit'sche Kostmaß", das für den mitteleren 70 kg schweren Arbeiter 118 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlenhydrat pro 24 Stunden = 3055 Kalorien vorschreibt, zweckmäßig. Natürlich liegen die Kalorienverbrauchswerte für den ruhenden Organismus beträchtlich tiefer, zeigen jedoch eine sehr ähnliche prozentuale Zusammensetzung. Eine solche Kost mit einem Kalorengehalt von ca. 2000 Gesamt-Kalorien wurde in der nachfolgenden Arbeit als „gemischte Kost" bezeichnet.

Um eine starke Kohlenhydratanreicherung zu bewirken, wurde die Eiweiß- und Fettzufuhr auf das halbe Maß verringert und durch kalorisch gleichwertige Mengen von Kohlenhydrat ersetzt. Zu diesem Zweck verwandten wir Kartoffeln, Brot, Zucker und Mehlspeisen in erheblichen Mengen. Diese Kost bezeichneten wir als „kohlenhydratreich". Um die Anreicherung noch weiter zu steigern, verabreichten wir entweder besondere Kohlenhydratzulagen in Form von 2—4 Semmeln und Süßspeisen, oder wir verlegten ausnahmsweise die letzte Kohlenhydrataufnahme in die späten Abendstunden (9—10 Uhr). Eine solche Kost bezeichneten wir als „besonders kohlenhydratreich".

Eine weitere Art der Vorernährung bestand in reichlichen Fleischgaben, zweimal täglich ca. 200 g, bei denen in der Regel das Kalorienbedürfnis nicht völlig gedeckt werden konnte. Diese Kost wird als „eiweißreich" bezeichnet. Die übrigen Variationen der Vorernährung sind aus den Angaben bei den jeweiligen Versuchen zu ersehen.

Wir haben die Ergebnisse in Tabellenform zusammengestellt und dabei eine Einteilung nach dem Gesichtspunkt der Vorernährung vorgenommen. Zur Beurteilung der Tabellen ist es notwendig, für die Größe der spezifisch-dynamischen Wirkung ein brauchbares Maß zu finden. Es erhebt sich die Frage, ob die Veränderungen des Sauerstoffverbrauches in Kubikzentimeter pro Minute ein eindeutiges Bild vom Ablauf der spezifisch-dynamischen Wirkung ergeben, d. h. ob die Messung des Sauerstoffverbrauches allein genügt, um einen wahren Maßstab für die Energieproduktion zu erhalten. Bei der Umrechnung des Sauerstoffverbrauches in Kalorienproduktion bedienen wir uns eines Faktors, welcher der kalorische Wert von 0_2 genannt wird. Ein Liter 0_2 kann natürlich zu einer ganz verschiedenen Wärmeproduktion dienen, je nachdem

ob Fett, Eiweiß oder Kohlenhydrat oder ein Gemisch derselben verbrannt wird. Die Differenzen des kalorischen Wertes von 0_2 betragen im Maximum 10 Prozent, d. h. bei Veränderung der Verbrennnungslage können 10 Prozent Schwankungen im Sauerstoffverbrauch auftreten, aus denen nicht etwa auf Veränderungen der Energieproduktion geschlossen werden darf. Bei der Bestimmung des Grundumsatzes im Ruhenüchternzustand liegt nach allgemeinen Erfahrungen in der Regel eine gemischte Verbrennung von Kohlenhydrat, Fett und Eiweiß vor, sodaß aus der Verbrennungslage keine erheblichen Schwankungen des 0_2 Verbrauchs zu befürchten sein werden. Anders liegen die Dinge nach Nahrungsaufnahme, da sich in diesem Zustande die Verbrennlage erheblich ändern kann. Hier verliert also eine bis zu 10 Prozent betragende Schwankung des 0_2 Verbrauches ihre Beweiskraft. Es ist überflüssig, zu erwähnen, daß die gleiche Fehlerquelle auch einer Messung der spezifisch-dynamischen Wirkung in prozentualen Veränderungen des nüchternen 0_2 Verbrauches anhaftet. Eine solche Berechnungsart schließt eine große Täuschungsmöglichkeit in sich ein. Es ist klar, daß dieselbe Zunahme des 0_2 Verbrauchs z. B. 20 ccm pro Minute bei einem kleinen und leichten Menschen mit einem Ruhenüchternwert von 150 ccm Sauerstoff einer 13prozentigen Steigerung gleichkommt, während sich bei einem großen und schweren Menschen mit einem Ruhenüchternwert von 300 ccm Sauerstoff nach dieser Berechnungsart nur ein etwa 7 Prozent betragender 0_2 Zuwachs errechnet. Wie ist es möglich, solche Fehlerquellen zu vermeiden? Es wird vielfach angenommen, daß der respiratorische Quotient, d. h. das Verhältnis von ausgeschiedener Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff ein Bild von der Verbrennungslage gäbe. Es müssen jedoch Zweifel an der Beweiskraft des respiratorischen Quotienten in Kurzversuchen auftauchen, wenn man bedenkt, daß Baur berechnet hat, daß durch verhältnismäßig geringfügige Verschiebungen in der Alkalireserve der respiratorische Quotient über Stunden hinaus verfälscht sein kann. Ein sicherer Weg zur Erfassung der Kalorienproduktion liegt demnach nur in der Anstellung langfristiger Versuche, welche am besten im großen Kastenapparat ausgeführt werden. Auf diese Weise nur gelingt es, zu messen, wieviele Kalorien während einer bestimmten Zeit über das Maß des Grundumsatzes hinaus produziert werden und diese Extrakalorien in Beziehung zu der zugeführten Kalorienmenge zu setzen. Diesen einzig richtigen Weg der Berechnung der spezifisch-dynamischen Wirkung hat Rubner zuerst eingeschlagen, und Kraus hat besonders in jüngster Zeit eine solche Berechnungsart für unumgänglich notwendig erklärt. Trotzdem mußten wir in den vorliegenden Versuchen uns mit der 0_2 Messung begnügen, da uns mehr daran lag, eine größere Anzahl von Vergleichswerten zu erhalten und diese aus technischen Gründen sich nicht anders durchführen ließen. Wir sind uns deshalb der Tatsache bewußt geblieben, daß unsere Versuche keine absoluten Werte für spezifisch-dynamische Wirkung ergeben und daß wir nur Vergleiche anstellen dürfen, und daß wir nur Schwankungen, die über die erwähnte Fehlerquelle von etwa 10 Prozent hinausgehen, verwerten können. Wir haben zur Er-

leichterung der Übersicht in der vorletzten Spalte die Summe der Veränderungen des minütlichen 0_2 Verbrauchs aufgeführt und haben außerdem diese Summe (absolute 0_2 Veränderung = a) in der letzten Spalte durch den hundertsten Teil des jeweiligen Ruhenüchternverbrauchs dividiert (relative 0_2 Veränderung = b). Ein solches Vorgehen liefert uns auch Zahlen, welche auf einen einheitlichen Grundumsatzwert bezogen sind und somit Vergleichsmöglichkeiten für die Patienten mit ganz verschiedenem Grundumsatzwert gewonnenen Ergebnisse zulassen.

Tabelle I.

Versuch nach „gemischter Kost".
Art des Frühstücks: Eiweiß.

Name:		0_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
Z. Th., w. 31 Jahre	1.	194,6 60*)	214,3 60	212,9 56	185,5 56	+ 28	+ 14,7
	2.	201,2 58	206,7 62	228,1 58	239,2 64	+ 71	+ 35,5
W. M., m. 15 Jahre	3.	240,4 68	230,9 74	271,7 78	280,7 76	+ 64	+ 26,6
J. L., m. 20 Jahre	4.	223,4 72	231,9 80	245,8 82	243,3 78	+ 52	+ 23,6
E. A., w. 20 Jahre	5.	197,0 62	239,5 67	254,1 67	249,0 66	+ 152	+ 75,2
Pathologische Fälle:							
H. L., m. 24 Jahre	6.	239,8 80	273,0 80	267,2 82	277,5 82	+ 98	+ 42,6
M. M., m. 40 Jahre	7.	326,9 95	397,9 81	463,7 80	465,7 85	+ 347	+ 108,4
B. E., m. 22 Jahre	8.	250,9	315,4	348,7	362,8	+ 274	+ 109,6

Bei der Betrachtung dieser Tabelle fällt zu nächst der starke Wechsel hinsichtlich des Ablaufs der Erhöhung bei den normalen Fällen auf. Während beim 1. Versuch 3 Stunden post cenam nicht nur eine Rückkehr zum Ausgangswert, sondern sogar eine kleine Senkung unter denselben stattfindet, ist in allen übrigen Versuchen der Wert 3 Stunden p. c. höher als der Anfangswert. Ferner beginnt zweimal die spezifisch-dynamische Wirkung, schon in der 1. Stunde (wie bei Versuch 1 und 5) dreimal (so bei Versuch 2, 3 und 4) in der 2. Stunde. Außerdem beobachten wir beim Vergleich des Wertes von der 2. Stunde mit dem von der 3. Stunde bald eine weitere Steigerung, bald ein Gleichbleiben, bald eine Senkung.

Ebenso wechselvoll wie das Bild des Ablaufs der spezifisch-dynamischen Wirkung ist das Ergebnis der vorletzten und letzten Spalte. Wir vermerken in der vorletzten Spalte Schwankungen zwischen + 28 und + 71, wenn wir Versuch 5 mit dem Wert + 152 als vielleicht nicht ganz einwandfrei überhaupt weglassen.

*) Jeweiliger Puls.

Bei den pathalogischen Fällen hat es sich in Versuch 6 um einen ganz leichten Restzustand einer Encephalitis gehandelt. Dabei war eine ausgesprochen starke spezifisch-dynamische Wirkung vorhanden. Im 2. Fall (Vers. 7) lag eine ausgesprochen Hyperthyriose vor (ca. 60 Prozent Grundumsatzerhöhung). Hier fand sich eine ganz enorme Erhöhung mit der absoluten Gesamtzahl + 347 und der relativen Gesamtzahl + 108. Im letzen Fall handelte es sich um eine schwere Fettsucht bei einem jungen Mann mit angedeuteten endocrinen Störungen. Auch hier fand sich eine ganz ausgesprochen starke Eiweißwirkung, deren Gesamtwert + 274 erreichte und deren relativer Wert in Anbetracht des gegenüber Fall 7 geringeren Grundumsatzes dieselbe Höhe aufwies, wie bei der Hyperthyriose (109,6).

Tabelle II.

Versuch nach „Hunger".
Art des Frühstücks: Eiweiß.

Name:		O_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
Z. Th., w. 31 Jahre	1.	192,1	221,2	209,2	216,0	+ 70	+ 36,8
	2.	188,8	229,7	223,6	226,6	+ 114	+ 63,3
	3.	192,5 55	224,2 56	215,7 55	206,2 58	+ 67	+ 35,2
	4.	202,4 51	215,2 51	218,2 57	224,1 54	+ 51	+ 25
	5.	207,2 50	237,3 53	260,8 56	211,6 52	+ 89	+ 44,5
W. M., m. 15 Jahre	6.	215,7 74	230,8 76	242,4 76	279,0 78	+ 104	+ 49,5
	7.	231,5 76	250,6 80	273,8 78	259,6 78	+ 87	+ 37,7
	8.	213,7 72	248,7 76	266,2 72	234,0 74	+ 107	+ 50,9
J. L., m. 20 Jahre	9.	193,7 68	251,3 72	239,3 76	240,6 74	+ 149	+ 78,4
M. M., m. 33 Jahre	10.	288,3 60	311,4 60	321,3 60	346,4 60	+ 114	+ 40,7
	11.	260,9 58	309,8 60	312,1 62	308,1 59	+ 147	+ 56,5
			Pathologische Fälle:				
D. M., w. 18 Jahre	12.	217,5	241,2	278,9	262,5	+ 131	+ 62,3

Bei unserem Versuche nach Hunger mit anschließender Eiweißkost zeigt sich im Gegensatz zu Tabelle I ein viel einheitlicheres Bild. So sehen wir einmal, dies gilt für die Versuchspersonen, bei denen mehrere gleichartige Versuche in größeren Zeitabständen angestellt wurden, ein Gleichbleiben des Ruhe-

nüchternwertes. Zum anderen, dies gilt für alle normalen, wie für den pathologischen Fall, ein sofortiges Einsetzen der spezifisch-dynamischen Wirkung, das dreimal (Vers. 4, 6, 10) mit einer weiteren Steigerung verbunden ist. Dagegen liegt viermal (so bei Vers. 1, 2, 3, 9) 1 Stunde p. c., fünfmal (Vers. 5, 7, 8, 11, 12) 2 Stunden p. c. der höchste spezifisch-dynamische Wirkungswert. Dreimal sehen wir im Ablauf der Wirkung eine gewisse Eigentümlichkeit. So tritt bei Versuch 1, 2 und 9, nachdem nach der 1. Stunde p. c. die spezifisch-dynamische Wirkung ihren Höhepunkt erreicht hat, in der 2. Stunde p, c. ein Absinken ein, das wiederum in der 3. Stunde in ein, wenn auch geringes Steigen übergeht. Trotz dieser Besonderheiten liegen durchweg die Werte, wie sie in der vorletzten Spalte angegeben sind, hoch und lassen sich wiederum ihrer Größe nach in zwei Gruppen einteilen. So bilden die fünf Versuche (1, 3, 4, evtl. 5 und 7) mit einer Schwankungsbreite von + 51 bis + 89 die Gruppe 1.

Bei der Gruppe 2, bestehend aus den 6 übrigen Versuchen (2, 6, 8, 9, 10, 11 und dem pathol. Fall) zeigen sich höherliegende Werte. Die relativen Werte der letzten Spalte ergeben Schwankungen von + 25,5 bis + 78,4. Der Durchschnittswert der 11 normalen Fälle ist + 47,2, d. h. wir haben, wie auch die Versuche bestätigen, durchweg eine hohe spezifisch-dynamische Wirkung.

Der pathologische Fall, es handelt sich um eine Fettsucht bei einem 18 jährigen Mädchen, zeigt ausgesprochen starke Eiweißwirkung. Dieser Fall bestätigt somit, ebenso wie Fall 8 Tabelle I, daß die spezifisch-dynamische Eiweißwirkung bei Fettsüchtigen unter Umständen sehr hohe Werte erreichen kann und daß in solchen Fällen eine Kalorienersparnis durch verminderte spezifisch-dynamische Wirkung, wie sie von manchen Seiten behauptet wird, sicher nicht vorhanden ist.

Tabelle III.

Versuch nach „Eiweißkost".
Art des Frühstücks: Eiweiß.

Name:		O_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
Z. T., w. 31 Jahre	1.	203,0	213,0	209,1	235,7	+ 48	+ 40,0
	2.	179,4 56	221,0 58	216,0 60	212,2 56	+ 102	+ 60,0
	3.	206,6 58	213,6 58	220,3 56	223,8 56	+ 37	+ 18,5
	4.	197,5 52	216,0 54	213,7 55	222,8 56	+ 59	+ 31,0
W. M., m. 15 Jahre	5.	236,0 78	260,1 86	244,8 76	227,4 72	+ 35	+ 15,2
	6.	217,7 76	240,8 78	256,6 80	261,3 76	+ 105	+ 50,0
J. L., m. 20 Jahre	7.	212,8 72	251,0 76	276,1 74	255,4 76	+ 143	+ 68,1
	8.	209,2 74	234,2 68	240,8 72	263,7 70	+ 112	+ 56

Pathologische Fälle:

Name:		0_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
Sch. A., m. 24 Jahre	9.	274,0	319,3	292,0	293,9	+ 83	+ 30,7
B. J., m. 32 Jahre	10.	293,6 82	279,5 88	281,4 82	293,1 88	— 28	— 9,6

Bei der Betrachtung der Tabelle III, d. h. bei den Versuchen Eiweiß nach Eiweißkost, die nach kal. ungenügender Ernährung ausgeführt sind, zeigt sich durchweg eine erheblich spezifisch-dynamische Wirkung, deren Verlauf in den meisten Fällen anhaltend erscheint. So ist bei den 5 Versuchen (1, 3, 4, 6, 8) drei Stunden p. c. der höchste Wert erreicht, bei einem Versuch (7) liegt er 2 Stunden p. c. und zweimal (2, 5) 1 Stunde p. c. Im Vergleich zu Tabelle II sind die Ruhenüchternwerte ein- und derselben Versuchsperson nicht so gleichmäßig ausgefallen. Auch bei dieser Tabelle haben wir einmal (1) einen zweiphasigen Ablauf, eine Erscheinung, die wir schon in Tabelle II dreimal feststellen konnten. Die absoluten Werte (vorl. Spalte) lassen sich auch hier wiederum ihrer Größe nach in zwei Gruppen teilen, deren erste (V. 1, 3, 4 und 5) mit Erhöhung von + 35 bis + 59, deren zweite (V. 2, 6, 7, 8) mit Erhöhung von + 102 bis + 143 einhergeht. Die relativen Werte schwanken zwischen + 15,2 bis + 68,1 mit einem Mittelwert von 40,4.

In den pathologischen Fällen handelt es sich bei Fall 9 um eine Nierentuberkulose, im Fall 10 um eine multiple Sklerose. Der letztere Fall verdient Beachtung wegen des negativen Wertes der spezifisch-dynamischen Wirkung, ein Vorkommnis, das wir selten nach 200 g Fleisch beobachten konnten.

Tabelle IV.

Versuch „nach n i c h t bes. K. H. reich“.
Art des Frühstücks: Eiweiß.

Name:		0_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
W. M., m. 15 Jahre	1.	247,1 76	266,2 86	235,7 84	235,6 78	— 3	— 1,2
Pathologische Fälle:							
B. J., m. 32 Jahre	2.	284,8 84	281,4 91	332,5 88	291,1 92	+ 50	+ 17,8
	3.	290,8 90	300,1 92	302,8 90	288,3 96	+ 19	+ 6,5

Die wenigen Versuche der Tabelle IV zeigen den beträchtlichen Unterschied zwischen den normalen und pathologischen Fällen. So liegt sowohl der absolute, wie der relative Wert bei dem normalen Fall unter Null, während er bei dem pathologischen Fall (multiple Sklerose) zweimal eine, wenn auch nicht allzu hohe spezifisch-dynamische Wirkung aufweist, welche in Vergleich mit der negativen Wirkung bei demselben Fall nach Eiweißkost zu setzen ist.

Tabelle V.

Versuch nach „K. H. reich".
Art des Frühstücks: Eiweiß.

Name:		O_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
Z. T., w. 31 Jahre	1.	209,1	200,9	209,7	217,9	+ 2	+ 1,0
J. L., m. 20 Jahre	2.	189,3 70	226,2 74	226,1 72	223,5 72	+ 109	+ 60,5
E. A., w. 20 Jahre	3.	222,6 66	239,8 64	238,1 64	238,5 65	+ 48	+ 21,8
Pathologischer Fall:							
D. M., w. 18 Jahre	4.	220,1	228,5	240,9	269,2	+ 155	+ 70,4

Fall 1 bietet eine im Vergleich zu den weiteren Versuchen außergewöhnlich geringe spezifisch-dynamische Wirkung. Dieser Versuch wurde während der Menses angestellt und dürfte somit nur mit Rückhalt zu beurteilen sein. Die beiden übrigen normalen Fälle (2 und 3), wie auch der pathologische Fall (4) (es handelt sich um eine Fettsucht bei einem 18jährigen Mädchen) zeigen einmal ein sofortiges Einsetzen der spezifisch-dynamischen Wirkung mit recht hohen absoluten wie relativen Werten, die besonders stark bei Versuch 4 ausgeprägt sind. Der große Unterschied zwischen Versuch 2 und 3 zeigt, wie groß die individuelle Schwankungsbreite auch innerhalb dieser Gruppe ist.

Tabelle VI.

Versuch nach „bes. K. H. reich".
Art des Frühstücks: Eiweiß.

Name:		O_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
Z. Th., w. 31 Jahre	1.	207,2	202,2	189,9	200,7	— 28	— 14
Praemenstruelle Zeit	2.	163,1 54	199,6 52	222,6 54	232,9 58	+ 157	+ 98,1
	3.	183,2 54	207,9 56	219,6 56	229,2 56	+ 108	+ 60,0
Menstruelle Zeit	4.	202,0 60	224,8 66	231,5 58	217,8 56	+ 68	+ 34
	5.	205,2 58	229,4 58	225,1 55	220,1 62	+ 59	+ 29,5
	6.	205,6 56	231,8 55	237,4 55	235,3 54	+ 86	+ 43,0

Name:		O_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
	7.	189,0 52	208,4 55	208,4 54	215,0 55	+ 64	+ 35,5
	8.	191,9 52	215,8 54	228,8 52	217,3 52	+ 86	+ 45,7
	9.	203,5 54	215,4 53	209,6 55	217,3 55	+ 30	+ 15,0
	10.	192,4 54	203,9 52	202,4 54	220,7 54	+ 51	+ 26,8
	11.	187,1 50	197,9 52	199,5 50	216,6 52	+ 54	+ 30,8
Prae-menstruelle Zeit	12.	200,2 52	203,1 56	219,3 52	199,3 56	+ 18	+ 9,0
	13.	169,8 54	203,2 55	204,9 54	223,5 55	+ 112	+ 70,0
	14.	201,4 55	199,3 54	210,6 54	217,9 54	+ 25	+ 12,5
	15.	214,7 57	215,0 55	219,6 57	212,2 56	+ 4	+ 1,9
	16.	220,0 55	216,2 56	220,4 57	208,2 54	— 16	— 7,2
	17.	211,0 58	189,2 57	205,3 60	226,8 58	— 12	— 5,5
W. M., m. 15 Jahre	18.	239,4 76	265,4 78	276,7 76	265,3 80	+ 90	+ 39,1
J. L., m. 20 Jahre	19.	208,9 66	210,7 70	217,5 66	238,3 72	+ 40	+ 20,0
	20.	199,2 66	233,7 68	214,4 68	233,8 64	+ 85	+ 44,7
	21.	207,5 60	223,0 66	230,8 72	243,8 70	+ 74	+ 37,0
M. M., m. 33 Jahre	22.	232,4 48	288,3 54	275,4 52	277,1 52	+ 144	+ 62,6
	23.	241,9 58	256,5 60	284,1 62	281,4 56	+ 96	+ 40,0
	24.	267,5 60	287,4 64	313,0 66	253,9 62	+ 40	+ 15,3
	25.	249,3 55	250,3 60	305,7 58	285,2 60	+ 95	+ 39,5
	26.	263,3 52	269,9 56	319,0 56	278,4 58	+ 78	+ 30,0
E. A., w. 20 Jahre	27.	234,1 72	265,1 68	245,8 68	249,4 66	+ 58	+ 25,2
	28.	220,5 68	245,5 68	241,5 67	224.3 66	+ 49	+ 22,2

Pathologische Fälle:

Name:		O_2 Verbr. v. d. Frühstück	1 h post	2 h post	3 h post	a.	b.
D. R., w.	29.	313,3 84	316,0 94	333,5 98	322,4 96	+ 33	+ 10,6
Sch. A., m. 24 Jahre	30.	278,2 60	274,7 58	347,1 54	324,5 56	+ 113	+ 41,8

Bei der Betrachtung der Tabelle VI halten wir es für angebracht, die zahlreichen Versuche in Versuch 1—17 und 18—28 zu trennen. Die Versuche 1—17 wurde bei ein- und derselben Versuchsperson, einem 31 jährigen Mädchen, angestellt. Bei der Betrachtung der relativen Werte ergibt sich ein wechselvolles Bild. So sind Schwankungen von — 16 bis + 112 zu verzeichnen. Dazwischen liegen Werte, die mit den Versuchen 18—28 übereinstimmen. Wir haben mehrfach beobachten können, daß auf die spezifisch-dynamische Wirkung die prämenstruelle und menstruelle Zeit einen großen Einfluß ausübt. Die Versuche der Tabelle VI liegen nicht hintereinander, jedoch bilden sie Gruppen, deren Zwischenzeit durch eine andere Art der Vorernährung ausgefüllt wurde, um eine Gewöhnung zu vermeiden. Die Versuche 4—6 fallen in die Zeit der Menstruation. Sie zeigen wenig Abweichungen von den Versuchen 18—29. Die Versuche 1—3 und 12—17 bilden jeweils Gruppen der prämenstruellen Zeit. Hier haben wir besonders auffallende Schwankungen. So ergab sich an einem Tag (wie bei Versuch 1) als absoluter Wert — 28, der tags darauf (Versuch 2) angestellte Versuch zeigt als absoluten Wert + 157. Ja auch umgekehrte Beobachtungen konnten wir feststellen, wie sie Versuch 15 und 16 ergeben haben, so daß wir hier die Vorgänge der Menstruation für die besonderen Befunde wohl anschuldigen dürfen. Gerade die registrierten Kurven dieser Versuchsperson zeigen eine große Gleichmäßigkeit. Bei der großen Anzahl der Versuche dieser Tabelle läßt sich recht gut das Gleichbleiben des Ruhenüchternwertes bei den jeweiligen Versuchspersonen feststellen, das nur dreimal (Versuch 2, 16, 22) größere Schwankungen zeitigt. Betrachten wir die Fälle 18—28 und rechnen wir ferner die Versuche 7—11 mit dazu, so haben wir 16 mal eine beachtenswerte spezifisch-dynamische Wirkung, deren relativer Wert im Durchschnitt bei + 33,0 liegt. Der Ablauf der spezifisch-dynamischen Wirkung selbst ist wechselnd; so haben wir dreimal (Versuche 22, 27, 28) nach der 1. Stunde, sechsmal (Versuche 8, 18, 23, 24, 25, 26) nach der 2. Stunde, und siebenmal (Versuche 7, 9, 10, 11, 19, 20, 21) nach der 3. Stunde den höchsten spezifisch-dynamischen Wert. Auch das schon beschriebene zweiphasige Verhalten der Kurve können wir hier gleichfalls viermal (Versuche 9, 20, 22, 27) beobachten.

Bei den pathologischen Fällen handelt es sich bei Versuch 29 um einen schweren Morbus Basedow mit einem ausgesprochen geringen relativen Wert (10,6), bei dem Versuch 30 um eine Nierentuberkulose, deren relativer Wert im Durchschnitt zu den übrigen normalen Versuchen erhöht erscheint (41,8).

Bei unseren Versuchen sind wir von der Frage ausgegangen, ob die spezifisch-dynamische Wirkung von 200 g Beefsteak, je nach der Art der Vorernährung, verschieden hoch ausfällt.

Bei der Durchsicht unserer Ergebnisse finden wir auffallend starke Schwankungen, nicht nur individueller Art, sondern auch große Unterschiede bei wiederholter Untersuchung von ein- und derselben Person. Es erhebt sich die Forderung, zunächst die Größe dieser Schwankungen innerhalb ein- und derselben Versuchsreihe festzulegen, um sie dann zu den Unterschieden in Beziehung setzen zu können, welche sich zwischen den Ergebnissen verschiedenartiger Versuchsanordnungen errechnen lassen. Bei einem derartigen Vorgehen finden wir folgende Schwankungsbreiten innerhalb der einzelnen Tabellen:

Größe der Schwankungen:

	der absoluten Werte	der relativen Werte
Tabelle 1:	+ 28 bis + 71 = 43	+ 14,7 bis + 35,5 = 20,8
Tabelle 2:	+ 51 bis + 149 = 98	+ 25,5 bis + 78,4 = 52,9
Tabelle 3:	+ 35 bis + 143 = 108	+ 15,2 bis + 68,1 = 52,9
Tabelle 5:	+ 48 bis + 109 = 61	+ 21,8 bis + 60,5 = 38,7
Tabelle 6*)	+ 30 bis + 144 = 114	+ 15,0 bis + 62,6 = 47,6

Die Schwankungsbreite innerhalb der ersten Versuchsreihe ist 43. Da die absoluten Werte dieser Gruppe innerhalb einer Größenordnung von + 28 bis + 71 liegen, dürfen wir Werte, welche um 43 oberhalb des höchsten Wertes, bezw. um 43 unterhalb des niedrigsten Wertes liegen, noch nicht als „absolut hoch", bezw. als „absolut tief" bezeichnen. Deshalb nennen wir die zwischen — 15 und + 28 liegenden Ergebnisse „tiefer als normal", die zwischen + 71 und + 104 liegenden „höher als normal", während als „absolut tiefe Werte" Zahlen unter — 15 und als „absolut hohe Werte solche über 104 gelten können. Wenn wir unsere Tabellen nach diesem Grundsatz durchsehen, so fällt uns zunächst auf, daß es uns in keinem einzigen Fall gelungen ist, einen „absolut tiefen" Wert zu erhalten.

Dagegen ist es uns in 2 Fällen gelungen, die spezifisch-dynamische Eiweißwirkung niedriger, als unter gewöhnlichen Vorbedingungen zu finden. Diese beiden Fälle gehören der K.H.-Vorernährung, einmal der weniger reichlichen und einmal der reichlichen, an. Nach Hunger zeigt sich in 8 von 11 Fällen die spezifisch-dynamische Eiweißwirkung höher als normal, davon fünfmal absolut hoch. Auch nach Eiweißkost, also kalorienungenügender Nahrung, neigen die Werte nach der Seite der Erhöhung und werden in 4 von 8 Fällen höher als normal, davon in 3 absolut hoch gefunden. Nach K. H. reicher Ernährung finden wir von 3 Fällen einen tiefer als normal, einen normal und einen absolut hoch. Nach besonders K. H. reicher Ernährung liegt von 16 Fällen die Hälfte über der Norm; nur einer davon ist absolut hoch.

---

*) Die prämenstruellen und menstruellen Versuche blieben hier unberücksichtigt.

Diese Übersicht ergibt, daß der Art der Vorernährung in unseren Versuchen kein eindeutiger Einfluß auf die Größe der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung zukommt. Es hat allerdings den Anschein, als ob die spezifisch-dynamische Wirkung nach Hunger häufig höher ausgefallen sei, als nach K. H. reicher Ernährung. Da jedoch die Zahl der Versuche in Anbetracht der großen Schwankungen gering bemessen scheint, wagen wir nicht, hieraus den naheliegenden Schluß zu ziehen, daß die vermutliche Mehrbildung von Zucker aus Eiweiß die Ursache dieser höheren Lage sei, insofern als sie zu einer Vermehrung der inneren chemischen Arbeit führt. Zu besonderer Vorsicht gegenüber solchen Mutmaßungen mahnt die Tatsache, daß nach K.H.-Vorernährung die spezifisch-dynamische Wirkung häufig über der Norm liegt, während sie doch von dem Gesichtspunkt eines verminderten Zuckerbedarfes, also verminderter Zuckerbildung und innerer chemischer Arbeit, eher erniedrigt gefunden werden müßte.

Unter dem Vorbehalt, daß es uns mit unserer Methode gelungen ist, ein annäherndes Vergleichsbild vom Ablauf der spezifisch-dynamischen Wirkung zu erhalten, geht aus unseren Versuchen hervor:

Die spezifisch-dynamische Wirkung von 200 g Beefsteak fällt nach Hunger häufig höher aus, als nach normaler Vorernährung. Die Ursache hierfür kann in dem vermehrten Zuckerbedarf, der vermehrten Zuckerbildung aus Eiweiß und der damit vermehrten inneren chemischen Arbeit liegen. Es ist dagegen nicht gelungen, durch K.H.-Vorernährung die spezifisch-dynamische Eiweißwirkung regelmäßig zu erniedern. Die gefundenen erheblichen Schwankungen lehren, daß es wichtig ist, bei der Prüfung der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung die Art der Vorernährung zu berücksichtigen, wie dies für den Fall der Kohlenhydrate von Baur gezeigt worden ist. Die Schwankungen innerhalb der einzelnen Versuchsreihen zeigen, daß die Größe der spezifisch-dynamischen Wirkung weiteren unbekannten Einflüssen unterworfen ist und daß die Prüfung der spezifisch-dynamischen Wirkung nach Art unserer Versuche als klinische Untersuchungsmethode vorderhand noch keine Bedeutung erlangen kann.

Am Schlusse der Arbeit gestatte ich mir, Herrn Geheimrat von Müller für die Überlassung des Themas und für die Anregungen bei der Bearbeitung desselben meinen ergebensten Dank auszusprechen. Herrn Dr. H. Baur bin ich für die Leitung bei der Arbeit zu größtem Dank verpflichtet.

Lebenslauf

Ich, Helmuth Altrogge, wurde am 14. Juni 1904 zu Goslar a. Harz als Sohn des verstorbenen Zahnarztes Dr. med. dent. Gottlieb Altrogge und seiner gleichfalls verstorbenen Frau Emilie, geb. Linke, geboren. Vom 7. bis 10. Lebensjahr besuchte ich die Mittelschule zu Goslar a. Harz, darauf das Gymnasium zu Goslar. Dieses verließ ich im Herbst 1924 mit dem Reifezeugnis, um mich dem Studium der Medizin und Zahnheilkunde zu widmen. Im W.S. 1924/25 bezog ich die Universität Marburg, die ich nach Erlangen des Med. Vorexamens verließ. Im W.S. 1926/27 weilte ich in Leipzig und studierte neben Medizin gleichzeitig Zahnheilkunde. Vom S.S. 1927 bis Ende W.S. 1927/28 setzte ich mein Studium in Berlin fort und legte dort das Zahnärztliche Vorexamen ab. Vom S.S. 1928 bis Ende des W.S. 1928/29 studierte ich in München, wo ich am 3. Mai 1929 die Zahnärztliche Staatsprüfung beendete.

Helmuth Altrogge.

Verlagsdruckerei Hans Plasnick, Großenhain i. Sa.